

新形势下变电检修管理的重点问题分析

王睿 马华 李文涛

国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

摘要: 本文深入探讨了新形势下变电检修管理的重点问题,包括设备状态监测与评估、检修计划制定与优化、检修技术与工艺、检修管理信息化以及检修人员管理等方面。文章分析了这些问题产生的原因和面临的挑战,并提出了相应的解决策略,这些策略旨在提高变电检修管理的效率和准确性,确保电网的安全稳定运行,为电力行业的可持续发展提供有力支持。

关键词: 新形势; 变电检修管理; 重点问题; 解决策略

1 新形势下变电检修管理概述

1.1 新形势下变电检修管理的特点

在新形势下,变电检修管理呈现出以下几个显著特点。首先,随着电网规模的扩大和智能化水平的提升,变电检修工作变得越来越复杂和精细,需要更高的技术水平和专业知识。其次,变电设备的更新换代速度加快,对检修人员的技能培训和知识更新提出了更高的要求。随着环保意识的增强,变电检修过程中需要更加注重环保和节能,减少对环境的影响。信息化和数字化技术在变电检修管理中的应用日益广泛,提高了检修工作的效率和准确性。

1.2 变电检修管理的主要内容

变电检修管理的主要内容包括对变电设备的日常巡查、定期检修、故障排查与修复、预防性试验以及检修档案管理等多个方面。日常巡查是确保设备正常运行的基础,通过定期检查设备的运行状态和性能,及时发现并处理潜在问题。定期检修则是根据设备的使用情况和寿命周期,制定详细的检修计划和方案,对设备进行全面的检查和维修。故障排查与修复是在设备发生故障时,迅速定位故障点并采取相应的修复措施,恢复设备的正常运行。预防性试验则是通过对设备进行定期的预防性试验,评估设备的性能和安全性,为设备的维护和更新提供依据。检修档案管理则是记录设备的检修历史、性能数据等信息,为设备的全生命周期管理提供数据支持^[1]。

1.3 新形势对变电检修管理的新要求

新形势对变电检修管理提出了新的要求,一方面,随着智能电网的发展,变电检修需要更加注重智能化和自动化技术的应用,提高检修工作的效率和准确性。另一方面,随着电网安全稳定运行的要求不断提高,变电检修需要更加注重预防性检修和状态检修的结合,加强

对设备的监测和评估,及时发现并处理潜在问题,确保电网的安全稳定运行。随着环保意识的增强,变电检修过程中需要更加注重环保和节能,减少对环境的污染和破坏。同时,还需要加强检修人员的技能培训和知识更新,提高检修队伍的整体素质和技术水平。

2 新形势下变电检修管理重点问题分析

2.1 设备状态监测与评估问题

随着电网规模的扩大和设备种类的增多,传统的人工巡检和定期预防性试验已难以满足现代电网对设备安全稳定运行的高要求。设备状态监测技术虽然得到了一定程度的应用,但仍面临诸多难题。例如,如何实现对大量变电设备的实时监测,并确保监测数据的准确性和完整性;如何有效整合和分析监测数据,准确评估设备的运行状态和健康程度;以及在设备状态评估中如何充分考虑环境因素、运行工况等多维度信息,避免误判和漏判。

2.2 检修计划制定与优化问题

在新形势下,电网的运行方式和负荷特性日益复杂多变,传统的周期性检修计划已难以适应现代电网的实际需求。如何根据设备的实际运行状态和检修需求,科学合理地制定检修计划,确保检修工作的及时性和有效性;如何在检修计划中充分考虑电网的安全稳定运行和供电可靠性,避免过度检修和检修不足;以及如何对检修计划进行动态调整和优化,以适应电网运行方式和负荷特性的变化,这些都是当前变电检修管理中亟待解决的问题。

2.3 检修技术与工艺问题

随着变电设备技术的不断发展和更新换代,检修技术与工艺也面临着新的挑战。一方面,新型变电设备的结构更加复杂,对检修技术和工艺的要求更高;另一方面,传统检修技术和工艺在某些方面已难以满足现代电

网对检修质量和效率的高要求。例如，如何实现对新型变电设备的精准检修和快速恢复；如何在检修过程中有效避免对设备的二次损伤；以及如何采用先进的检修技术和工艺，提高检修工作的质量和效率，这些都是当前变电检修管理中需要重点解决的问题。

2.4 检修管理信息化问题

在新形势下，检修管理信息化仍面临诸多难题。例如，如何实现对检修数据的全面采集和高效存储，确保数据的完整性和可用性；如何构建完善的检修管理信息平台，实现对检修工作的全程跟踪和智能化管理；以及如何加强检修管理信息平台的安全防护，防止数据泄露和非法访问^[2]。

3 新形势下变电检修管理重点问题的解决策略

3.1 优化设备状态监测与评估体系

在新形势下，变电设备的稳定运行对于电力系统至关重要，而优化设备状态监测与评估体系是保障其可靠运行的关键。第一，升级监测技术与设备是基础。引入高精度、高可靠性的传感器势在必行。例如，采用光纤传感器监测变电设备的温度，其抗电磁干扰能力强，精度可达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，相比传统的热敏电阻传感器，能更精准地捕捉设备温度变化，为判断设备运行状态提供可靠依据。同时，建立监测设备定期维护与更新机制不可或缺。制定详细的维护计划，定期对传感器进行校准、清洁和性能测试，确保数据采集的准确性。对于老化或性能下降的设备，及时进行更新换代，避免因设备故障导致数据缺失或错误。第二，加强数据处理与分析能力是核心。大数据与人工智能技术为多源数据融合与深度分析提供了有力工具。通过数据挖掘算法，如Apriori算法，可挖掘不同类型数据（如电气量数据、温度数据、振动数据等）之间的潜在关联，构建全面的设备状态画像。同时，利用深度学习模型，如卷积神经网络（CNN）对设备的图像数据进行分析，可识别设备的外观缺陷，如绝缘子的裂纹、变压器的渗漏油等。通过对大量历史数据的学习，CNN模型能够准确判断设备是否存在异常，提高故障诊断的准确率。

第三，完善状态评估模型是关键。基于设备实际运行数据，运用遗传算法等优化算法对评估模型参数进行调整，使模型更加贴合设备实际运行状态。建立设备全生命周期状态评估模型，综合考虑设备的设计制造、安装调试、运行维护、退役报废等各个阶段的信息，实现对设备状态的动态评估。例如，在设备运行初期，根据设备的出厂试验数据和早期运行数据确定初始状态；随着运行时间的增加，不断更新模型参数，实时反映设备

状态的变化，为检修决策提供科学依据。

3.2 改进检修计划制定与优化方法

科学合理的检修计划是保障变电设备可靠运行、提高检修效率的重要环节，充分收集检修计划制定依据是首要任务。整合设备状态监测数据、电网运行数据以及设备历史检修记录等多方面信息。通过建立设备状态监测数据库，实时存储设备的各类运行参数，如电压、电流、功率因数等，同时结合电网调度部门提供的电网运行方式数据，全面掌握设备与电网的运行情况。在制定检修计划前，开展风险评估，分析检修工作对电网运行的影响，如是否会导致局部电网过载、电压越限等问题，确保检修计划的安全性及可行性；增强计划灵活性与适应性是应对复杂情况的关键。制定弹性检修计划，预留一定的时间与资源用于应对突发设备故障或紧急检修任务。例如，在月度检修计划中，预留10%-15%的检修资源作为应急储备^[3]。同时，利用实时监测数据实现检修计划的动态调整。当设备状态监测系统发出异常预警时，及时对检修计划进行评估和调整，提前安排检修工作，避免设备故障的进一步恶化；合理配置检修资源是提高检修效率的重要手段。运用线性规划、整数规划等优化算法，根据检修任务的工作量、难度以及所需资源，科学分配人力、物力资源。例如，对于大型变压器的检修任务，合理安排具备高压试验、电气检修等专业技能的人员，并配备相应的检修工具和设备。建立检修资源共享平台，整合区域内的检修资源信息，实现资源的快速调配。当某个变电站的检修资源短缺时，可通过平台迅速从其他站点调配所需资源，提高资源利用效率。

3.3 提升检修技术与工艺水平

随着电力技术的不断发展，提升检修技术与工艺水平是确保变电设备检修质量的重要保障。例如，针对智能巡检机器人的应用，组织检修人员进行操作培训，使其熟悉机器人的操作流程、故障诊断方法以及数据处理技术。同时，加强新技术与现有设备、系统的兼容性研究。在引入新技术时，充分考虑其与现有设备的接口、通信协议等方面的兼容性，降低应用成本。例如，在采用新型局部放电检测技术时，确保检测设备能够与变电站现有的监测系统进行数据交互，实现信息共享；制定统一、详细的检修工艺标准与操作流程，明确每个检修步骤的技术要求、质量标准 and 验收方法。例如，对于断路器的检修，规定触头拆卸、清洁、检查、调整以及重新安装的具体工艺要求，确保检修工作的一致性和规范性。加强检修工艺执行过程监督，建立质量追溯机制。在检修现场设置质量监督人员，对检修工艺的执行情况

进行实时检查，发现问题及时纠正。同时，对每个检修任务建立详细的质量记录，包括检修人员、检修时间、检修内容、质量验收结果等信息，以便在出现问题时能够追溯原因，追究责任；加大研发投入，鼓励电力企业与科研机构、高校开展合作，共同开展检修技术创新研究。例如，设立专项科研基金，支持对新型绝缘材料、智能检修装备等方面的研究。完善产学研用合作机制，建立科技成果转化平台，促进创新成果快速应用于实际生产。

3.4 加强检修人员管理

检修人员是变电检修工作的直接执行者，其素质和能力直接影响检修工作的质量和效率。通过举办技能培训班、技术交流会等活动，提高检修人员的专业技能和知识水平，使其能够熟练掌握现代检修技术和工艺，可以鼓励检修人员参加职业资格认证考试，提升其专业素养和竞争力；建立健全检修安全管理制度和操作规程，明确检修人员的安全职责和操作规程，加强对检修人员的安全教育和培训，提高其安全意识和操作技能，确保检修工作的安全进行；通过建立科学的绩效考核体系，对检修人员的工作表现进行客观评价，并根据评价结果给予相应的奖励和惩罚。同时，可以设立创新奖励基金、技能竞赛等激励机制，鼓励检修人员积极参与技术创新和实践活动，推动变电检修管理水平的提升；组织丰富多彩的团队活动和员工关怀活动，增强检修人员的归属感和凝聚力，提高其工作积极性和满意度。同时，加强检修人员之间的沟通和协作，形成团队合作和共享资源的良好氛围。

3.5 推进检修管理信息化建设

通过引入现代信息技术和管理理念，实现对检修工作的全程跟踪和智能化管理，提高检修工作的效率和准确性。首先，建立完善的检修管理信息系统。该系统应具备设备状态监测、检修计划制定与优化、检修资源分配与调度、检修工作记录与分析等功能模块，实现对检修工作的全面覆盖和全程管理，该系统应具备数据实时采集、传输和存储的能力，确保检修数据的准确性和完整性。其次，加强对检修数据的挖掘和分析。通过运用

大数据分析和机器学习算法，对检修数据进行深度挖掘和分析，发现设备运行中的规律和潜在风险，为检修决策提供科学依据。可以根据分析结果对检修计划进行动态调整和优化，提高检修工作的针对性和有效性^[4]。另外，推进检修管理信息化建设还需要注重信息安全。由于检修管理信息系统中存储着大量敏感数据，如设备状态信息、检修计划、人员信息等，因此必须建立完善的信息安全保障体系。这包括加强网络安全防护，防止外部攻击和数据泄露；建立数据备份和恢复机制，确保数据的可靠性和可用性；以及加强权限管理，确保只有授权人员能够访问和修改系统数据；在推进检修管理信息化建设的过程中，还需要加强与外部单位的合作与交流。通过与电网企业、设备制造商、科研机构等单位的合作，引进先进的信息技术和管理理念，推动检修管理信息系统的不断升级和完善。可以参加行业内的技术交流和研讨会，了解最新的信息技术发展趋势和应用案例，为检修管理信息化建设提供有益的参考和借鉴。

结束语

综上所述，新形势下变电检修管理面临着诸多挑战，但通过优化设备状态监测体系、改进检修计划制定方法、提升检修技术与工艺水平等策略的实施，可以有效解决这些问题。未来，随着技术的不断进步和管理理念的创新，变电检修管理将朝着更加智能化、高效化和安全化的方向发展，为电力系统的稳定运行和电力行业的可持续发展作出更大贡献。

参考文献

- [1] 戚中华,杨艳.电力企业员工技能培训的现状与措施[J].人才资源开发,2021(18):92-93.
- [2] 黄俊军,新形势下用电检查工作面临的重点问题[J],机电信息,2020,7(8):60-62.
- [3] 徐如家.变电检修管理一体化工作票研究[J].数码设计(上),2021,10(1):112-113.
- [4] 王锦军.基于多元机制的变电检修管理方法[J].集成电路应用,2019,36(9):108-109.DOI:10.19339/j.issn.1674-2583.2019.09.049.